

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-181091
(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
G03G 15/043
G03G 15/04

(21)Application number : 08-349582

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1996

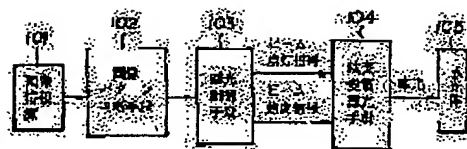
(72)Inventor : INOUE MICHIOHRO

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately form an image in resolution twice that of a writing apparatus having an optical scanning system.

SOLUTION: An image forming apparatus is equipped with an image data source 101 for supplying image data having resolution twice that of an optical scanning apparatus writing image data on a photosensitive member, an image pattern judging means 102 for judging the pattern in a sub-scanning direction of the image data inputted from the image data source 101, an exposure control means 103 for outputting a laser beam lighting signal and a laser beam intensity signal for reproducing the above mentioned image data corresponding to the image data by the optical scanning apparatus of which the resolving power is half that of the image data, and a modulation exposure means 104 for modulating laser beam on the basis of the laser beam lighting signal and laser beam intensity signal from the exposure control means 103, and the photosensitive member 105 to be scanned by laser beam modulated by the modulation exposure means 104 are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-181091

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

G 0 3 G 15/043

G 0 3 G 15/04

1 2 0

15/04

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-349582

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(22) 出願日 平成8年(1996)12月27日

(72) 発明者 井上 道浩

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田中 隆秀

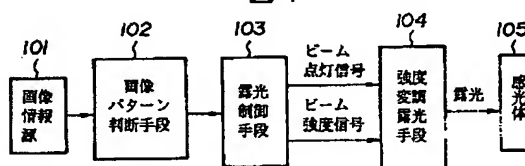
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 光学走査系をもつ書き込み装置の解像度の2倍の解像度で精度良く形成する。

【解決手段】 感光体上に画像情報を書き込む光学走査装置の解像度の2倍の解像度の画像データを供給する画像情報源101と、この画像情報源101から入力する画像データの副走査方向のパターンを判断する画像パターン判断手段102と、画像パターンに応じて画像データの1/2の解像度の光学走査装置で上記画像情報を再現するための光ビーム点灯信号と光ビーム強度信号を出力する露光制御手段103と、露光制御手段103からの光ビーム点灯信号と光ビーム強度信号に基づいて光ビームを変調する変調露光手段104とを備え、変調露光手段104で変調された光ビームで走査される感光体105を備えた。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体表面を光ビームで走査することにより画像を形成する画像形成装置であって、前記露光制御手段は、1つの光ビームにより走査位置に前記ピッチ幅と略々同等のドットまたは細線を形成する強度を第1の強度、1つの光ビームで前記ピッチ幅よりも小さいドットまたは細線を形成する強度の2つの光ビームを隣接する走査位置に重ね合わせて露光することにより隣接する走査位置の中間に前記第1の強度の光ビームにより形成されるドットまたは細線と略々同等の幅のドットまたは細線を形成する強度を第2の強度、隣接する走査位置に同じ強度の2つの光ビームを重ね合わせて露光したときに画像が形成されない強度を第3の強度とした少なくとも3種の強度変調が可能であり、前記走査位置上への画像形成時は、前記第1の強度で露光し、隣接する走査位置の中間に前記走査ピッチ幅と略々同等の幅のドットまたは細線を形成すると共に当該ドットまたは細線の副走査方向の両側に前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部を形成する時は、前記ドットまたは細線の中心の副走査方向両側に相当する2つの光ビームを前記第2の強度で露光し、隣接する走査位置の中間に前記ピッチ幅と略々同等の幅のドットまたは細線を形成すると共に副走査方向の一方の片側に前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部と副走査方向の他方の片側に前記ドットまたは細線に近い順に、①略々前記ピッチ幅と同等の幅の非画像部、②走査位置の中間に位置する略々前記ピッチ幅と同等の幅のもう1つのドットまたは細線、③前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部を形成する時は、2つのドットまたは細線と前記中間の非画像部を4つの光ビームで露光し、その外側の2つの光ビームの強度を前記第2の強度で、内側の2つの光ビームを前記第3の強度で露光する光ビーム強度信号を出力することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、副走査方向に移動する感光性の被露光面上を画像データに応じて強度変調した光ビームにより主走査して2次元の可視画像を形成させる画像形成装置に係り、特に主走査線密度よりも高密度の画像を再現できる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザプリンタ、LEDプリンタあるいはデジタル方式の複写機、もしくはファクシミリ等の画像形成装置においては、画像情報で変調したレーザ光等の光ビーム（以下、単にレーザ光とも称する）を感光性の被走査媒体（以下、被露光面とも称する）を主走査し、当該被露光面の回転または移動で副走査を行うことで2次元の潜像を形成し、これをトナーを用いて現像したトナー像を記録媒体に直接、あるいは中間転写体を

介して記録媒体に転写して上記画像情報を再現する。

【0003】図5は本発明を適用する画像形成装置の一例であるレーザプリンタの概略構成を説明する模式図である。同図において、10は画像データの書き込み部であるレーザ書き込み部で、光ビームLを射出するレーザ11と、集束光学系12と回転多面鏡13および照射光学系14等の光学要素からなり、画像データ（濃度データ）で変調された光ビームLで感光体ドラム16の表面をその軸方向に平行な方向の主走査を行う。

【0004】100は書き込み制御部、200は画像処理制御部であり、画像処理制御部200からの画像データに基づいて書き込み制御部100がレーザ書き込み部10を制御して感光体ドラム16への潜像の書き込みを行う。感光体ドラム16の周囲には帯電器19、現像器20、ドラムクリーナー22、除電器23等の潜像形成およびトナー像形成部材が配置され、また中間転写ベルト24が対向する一次転写位置に一次転写器21が設けてある。

【0005】中間転写ベルト24はバックアップロール25を含む複数のロールに架張されて矢印方向に回転し、バックアップロール25に対して中間転写ベルト24を介して押接するように二次転写ロール26が接離自在に設置されている。また、中間転写ベルト24の二次転写位置の下流にはベルトクリーナー27や剥離爪28が配置されている。

【0006】一方、記録媒体36は記録媒体トレイ29からピックアップロール30で枚ずつ取り出され、送り出しロール31で二次位置に給送される。レジロール32は二次転写ロール26の上流側で記録媒体36を保持し、中間転写ベルト24に担持されたトナー像が当該二次転写位置に到達するタイミングで記録媒体36を二次転写位置に送給する。

【0007】上記の各要素からなる作像部のプロセスコントロールは作像制御部300により実行される。感光体ドラム16は帯電器19で表面を所定の極性で一様に帯電され、この帯電表面にレーザ光Lによる画像データの書き込みが行われ、潜像が形成される。感光体ドラム16に書き込まれた潜像は、当該感光体ドラム16の矢印方向の回転で現像器20に設置位置に到り、所定のトナーで現像されてトナー像として顕像化されて担持される。

【0008】感光体ドラム16に担持されたトナー像は一次転写器21が設置された中間転写ベルト24との対向位置に到り、感光体ドラム16と中間転写ベルト24の対向領域に一次転写器21にトナー像の帯電極性と逆極性の電界を印加することで当該トナー像が中間転写ベルト24に一次転写される。一次転写後の感光体ドラム16はドラムクリーナー27で残留トナーの除去がなされ、次の作像サイクルのために再び帯電器19で帯電がなされる。

【0009】中間転写ベルト24はバックアップロール25を含む複数のロールに架張されて矢印方向の回転で二次転写ロール16が配置された二次転写位置に到る。一方、記録媒体トレイ29に収納した用紙等の記録媒体36はピックアップロール30で一枚ずつ取り出され、送り出しロール31でレジロール32に搬送される。レジロール32は中間転写ベルト24に担持されたトナー像が二次転写ロール26とバックアップロール25の対向位置に到達するタイミングに合わせて記録媒体36を上記対向位置に給送する。

【0010】バックアップロール25と二次転写ロール26で中間転写ベルト24と記録媒体36とを挟持搬送しながら二次転写ロール26とバックアップロール25の間に二次転写電界を印加することにより、中間転写ベルト24に担持された未現像トナー像が記録媒体36上に転写される。二次転写後の記録媒体36は剥離爪28で中間転写ベルト24から剥離され、搬送ベルト33により定着器34を通してトナー像を加熱加圧して定着する。定着された記録媒体36は排出トレイ35に排出される。

【0011】上記は一色のトナーのみを使用した単色画像の形成についての説明であるが、多色トナーを用いた所謂カラー画像を形成するものでは、現像器20として多色トナーをもつカラー現像器を用い、感光体ドラム16の複数回の回転で所要の数のカラートナー像を中間転写ベルト24に重ね転写した後、記録媒体に一括して転写する。

【0012】図6は図5に示した画像形成装置における画像データの書き込み光学系の構成の一例を詳細に説明する模式図である。同図において、画像データで強度変調可能なレーザーダイオード(LD)を光源とし、その光ビームLをコリメータレンズ12a、シリンダーレンズ12b、12cおよび折り返しミラー12dで回転多面鏡(ポリゴンミラー)13の反射面に入射する。回転多面鏡13で反射された光ビームLはf-θレンズ14a、14bを通してシリンダーレンズ14で折り返しミラー14dで感光体ドラム16の表面を照射する。なお、ウインドウガラス15は書き込み光学系と感光体ドラム16の間に挿入して塵埃等が感光体ドラム15に付着するのを防止する保護部材である。

【0013】この光ビームLの照射で感光体ドラム16上に走査線Sが形成され、この走査線で潜像が形成される。このような書き込み光学系で画像を再現する画像表示装置では、その主走査方向ピッチ(主走査線間隔)よりも高密度の画像を得る要求がなされている。従来から、実質的な解像度向上の1手段として、主走査方向と直交する副走査方向の走査線間に画像のエッジを配置するために、例えば特開平5-284289号公報に開示されたように、走査線を形成する光ビームのスポットを副走査方向に一部重ね合わせて感光体を露光するオーバーラ

ップドスキャン露光方式と称する技術が知られている。このオーバーラップドスキャン露光方式は、画像エッジ部の光ビームの光量を調整することにより、画像エッジ位置を所定の位置に制御するものである。

【0014】また、副走査方向の光ビーム走査位置以外に走査光ビームスポットのピーク位置を配置するため、特開昭61-212818号公報や特開平6-115155号公報、あるいは特開平6-202021号公報に記載されているように、複数の光ビームスポットを副走査方向に重ねて一つの合成スポットとし、この合成スポットで感光体を走査する技術が知られている。

【0015】さらに、特開平4-336859号公報および特表平6-504004号公報に示されているように、通常的光ビーム強度よりも弱い強度の光ビームを重ね書きすることにより、走査線位置以外の位置にドットを形成し、光学走査の解像度以上の解像度で画像を形成する技術が知られている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したオーバーラップドスキャン露光方式により光学走査の解像度以上の、例えば二倍の解像度で画像を形成する場合、副走査方向で隣接する走査線の間際にドットを形成するためには、隣接する走査線位置のそれぞれを弱い強度の光ビームで露光する必要がある。

【0017】すなわち、任意の主走査位置で副走査方向に画像なし→画像あり→画像なし(以下、画像なしをOFF、画像ありをONと示し、この場合OFF-ON-OFFと表記する)の順に光ビームの走査間隔で並んだパターンを画像を形成するには、感光体を露光する光ビームの点灯パターンは上記のOFF-ON-OFFとなる。

【0018】ONとしたい位置が隣接走査位置の間である場合、弱い光ビームで隣接する2ビームを点灯させる必要があるため、露光する光ビームの点灯パターンはOFF-ON(強度弱)-ON(強度弱)-OFFとなる。ここで、画像のパターンをOFF-ON-OFF-ON-OFFとし、ONとしたい位置が隣接する走査位置の間である場合、光ビームの点灯パターンはOFF-ON(強度弱)-ON(強度弱)-ON(強度弱)-ON(強度弱)-OFFとなる。

【0019】しかし、実際にこの点灯パターンで露光を行くと、本来OFFにしたい部分にも画像が形成されてしまう。図7は光ビームの点灯パターンと感光体上に形成されるドット形状の説明図であって、○ラインは光ビームの強度レベルの基準(OFFのレベル)でこの○ラインの上方のカーブは光ビームのプロファイル(ビームプロファイル)、下方に示した楕円は形成されるドットを示す。なお、同図では走査線の露光位置を走査位置として示している。

【0020】そして、(a)は隣接する3本の走査位置

1、2、3を露光する光ビームをそれぞれの走査位置上にOFF-ON（通常強度＝強度A＝単独でドットの潜像が形成される強度）-OFFとした場合で、ドット形成はON（強度A）とした走査位置2上に形成される。

（b）では、走査位置2と3を露光する光ビームをON（強度弱＝強度B＝ドットの潜像が形成される閾値レベル上の強度）としたOFF-ON（強度B）-ON（強度B）-OFFのパターンで走査した場合で、ドット形成は「走査位置1と2上に画像なし-走査位置2と3の間に画像あり-走査位置3と4上にがろうなしとなり、走査位置2と3の間にドットが形成される。

【0021】（c）では、走査位置1、2、3、4を露光する光ビームをON（強度B）-ON（強度C＝ドットの潜像が形成される閾値レベル以下の強度）-ON（強度C）-OFF（強度B）のパターンで走査した場合で、ドット形成は「走査位置1上に画像なし-走査位置1と2の間に画像あり-走査位置2上に画像なし-走査位置2と3の間に画像なし-走査位置3上に画像なし-走査位置3と4の間に画像あり-走査位置4上に画像なし」となり、走査位置1と2、および走査位置3と4の間にドットが形成される。

【0022】（d）では、走査位置1、2、3、4を露光する光ビーム全てをON（強度B）とした場合で、「走査位置1上に画像なし-走査位置1と2の中間、走査位置2上、走査位置2と3の中間、走査位置3上、走査位置3と4の中間を連続してドットが形成される本発明は上記従来技術の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像パターンを光ビーム間隔でOFF-ON-OFF-ON-OFFとし、ONしたい位置が隣接走査位置の中間である場合、ONとONとの中間部に画像を形成せず、かつON部画像の副走査方向幅を減少させることなく高解像度の画像を形成可能とした画像形成装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、図1に示したように、感光体上に画像情報を書き込む光学走査装置の解像度の2倍の解像度の画像データを供給する画像情報源101と、この画像情報源101から入力する画像データの副走査方向のパターンを判断する画像パターン判断手段102と、画像パターンに応じて画像データの1/2の解像度の光学走査装置で上記画像情報を再現するための光ビーム点灯信号と光ビーム強度信号を出力する露光制御手段103と、露光制御手段103からの光ビーム点灯信号と光ビーム強度信号に基づいて光ビームを変調する変調露光手段104とを備え、変調露光手段104で変調された光ビームで走査される感光体105を備えた。

【0024】すなわち、請求項1に記載の第1の発明は、感光体表面を光ビームで走査することにより画像を形成する画像形成装置であって、前記露光制御手段は、

1つの光ビームにより走査位置に前記ピッチ幅と略々同等のドットまたは細線を形成する強度を第1の強度、1つの光ビームで前記ピッチ幅よりも小さいドットまたは細線を形成する強度の2つの光ビームを隣接する走査位置に重ね合わせて露光することにより隣接する走査位置の間に前記第1の強度の光ビームにより形成されるドットまたは細線と略々同等の幅のドットまたは細線を形成する強度を第2の強度、隣接する走査位置に同じ強度の2つの光ビームを重ね合わせて露光したときに画像が形成されない強度を第3の強度とした少なくとも3種の強度変調が可能であり、前記走査位置上への画像形成時は、前記第1の強度で露光し、隣接する走査位置の間に前記走査ピッチ幅と略々同等の幅のドットまたは細線を形成すると共に当該ドットまたは細線の副走査方向の両側に前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部を形成する時は、前記ドットまたは細線の中心の副走査方向両側に相当する2つの光ビームを前記第2の強度で露光し、隣接する走査位置の間に前記ピッチ幅と略々同等の幅のドットまたは細線を形成すると共に副走査方向の一方の片側に前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部と副走査方向の他方の片側に前記ドットまたは細線に近い順に、①略々前記ピッチ幅と同等の幅の非画像部、②走査位置の間に位置する略々前記ピッチ幅と同等の幅のもう1つのドットまたは細線、③前記ピッチ幅より大きな幅の非画像部を形成する時は、2つのドットまたは細線と前記中間の非画像部を4つの光ビームで露光し、その外側の2つの光ビームの強度を前記第2の強度で、内側の2つの光ビームを前記第3の強度で露光する光ビーム強度信号を出力することを特徴とする。

【0025】図2は本発明の構成による効果を説明する光ビーム点灯パターンと感光体上に形成されるドット形状の関係の説明図である。同図は、前記図7で説明したオーバーラップドスキャン露光方式により、副走査方向に隣接する2つの走査位置を同強度の2ビームで露光した場合の光ビーム強度と形成されるドット幅の関係を示したものである。すなわち、光ビームの強度A（第1の強度）は1つの光ビームにより任意の走査位置を中心にピッチ幅と略々同一幅のドットまたは細線を形成できる強度であり、強度B（第2の強度）は1つの光ビームでは1画素の幅よりも小さいドットまたは細線を形成するが2つの光ビームを隣合う走査位置に重ね合わせて露光することにより隣合う走査位置の中間を中心にピッチ幅と略々同幅のドットまたは細線を形成できる強度であり、強度C（第3の強度）は隣合う走査位置に同じ強度の2つの光ビームを重ね合わせて露光しても画像を形成できない強度である。

【0026】ここで、前記図7で説明したように、図1の画像パターン判断手段102により判断された画像パターンを再現するために望ましい光ビーム点灯パターンが、

10

20

30

40

50

①OFF-ON-OFF等のパターンであり、ONに相当する部分が走査位置上にある場合は、前記露光制御手段103からの出力信号により強度Aの光ビームで露光を行う。

【0027】②OFF-ON-OFFのパターンであり、ONに相当する部分が隣接走査位置の中間にある場合は、同様に光ビーム強度Bの2つの光ビームで露光を行う。

③OFF-ON-OFF-ON-OFFのパターンであり、ONとしたい位置が隣接走査位置の中間である場合、光ビームの点灯パターンはOFF-ON(強度B)-ON(強度C)-ON(強度C)-ON(強度B)-OFFで露光を行う。

【0028】以上より、隣接走査位置の中間をONとするON-OFF-OFF-ON-OFFの光ビーム点灯パターンによる画像を光学走査系をもつ書き込み装置の解像度の2倍の解像度で精度良く形成することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図3は本発明による画像形成装置の1実施例を説明するブロック図であって、201はシリアル画像データを出力する画像出力装置、202はデータ変換部、203は光ビーム書き込み装置である。この画像形成装置の最小再現画像幅は画像データの2画素分とする。

【0030】同図において、画像出力装置201からシリアル画像データがデータ変換部202に送信される。データ変換部202では、送信された画像データをシリアル/パラレル変換回路202aでパラレル変換されてメモリ202bに記憶される。メモリ202bからは複数の走査ライン単位で画像データが画像パターン判断装置202cに読み出される。画像パターン判断装置202cは注目画素とこの注目画素に対し副走査方向に相当する方向の前後8画素の16の画素データ、計17の画素データに基づいて画像パターンを判断する。注目画素データが画像有りの場合はON、画像無しの場合はOFFと表記すると、判断するパターンは図4に示したようになる。

【0031】図4は画素データパターンと対応する点灯パターンの説明図であって、画素データのパターンにより、下記のような光ビームの点灯が行われる。

画素データパターン(a):画素データがOFF-OFF-ON-ON-OFF-OFFなどの画素データON-ONの中間が光ビーム走査位置に相当する場合。

【0032】画素データパターン(b):画素データがOFF-OFF-OFF-ON-ON-OFF-OFF-OFFで画素データON-ONの中間が2つの光ビーム走査位置の中間に相当する場合。

画素データパターン(c):画素データがOFF-OFF-OFF-ON-ON-OFF-OFF-ON-ON

-OFF-OFF-OFFで画素データON-ONの中間が2つの光ビーム走査位置の中間に相当する場合。

【0033】以上の3通りで光ビームの点灯が行われる。この画像パターンを基に、図3のパターン幅/強度変調制御回路202dは、画像データパターンが(a)の場合は画素データON-ONの中間に相当する位置に前記強度Aで光ビーム露光を行い、画像データパターンが(b)の場合は画素データON-ONの両端に相当する2つの位置に前記強度Bで光ビーム露光を行い、画像データパターンが(c)の場合は画素データ中のON-ON-OFF-OFF-ON-ONの両端に相当する2つの位置に前記強度Bで光ビーム露光を行うと共に前記画素データ中のON部の中間のOFF-OFF部の両端に相当する2つの位置に前記強度Cで光ビーム露光を行う。

【0034】上記のような強度信号とビーム点灯信号を光ビーム書き込み装置203のパルス幅/強度変調LD駆動回路203aに与える。このパルス幅/強度変調LD駆動回路203aによる駆動電流パルスでレーザーダイオード(LD)203bを点灯駆動して得られた光ビームを光学系203c(結像光学系)、ポリゴンミラー203d、光学系203e(投射光学系)で感光体203fの表面を露光して走査する。

【0035】このように、本実施例により、光学走査系をもつ書き込み装置の解像度の2倍の解像度で精度良く形成することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像ONに相当する部分が隣接光ビームの走査位置の中間にあり、任意の主走査位置で副走査方向にOFF-ON-OFF-ON-OFFの順に光ビーム走査間隔で並んだ画像パターンを光学走査系の解像度の2倍の精度で再現可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の基本構成を説明するブロック図である。

【図2】 本発明の構成による効果を説明する光ビーム点灯パターンと感光体上に形成されるドット形状の関係の説明図である。

【図3】 本発明による画像形成装置の1実施例を説明するブロック図である。

【図4】 画素データパターンと対応する点灯パターンの説明図である。

【図5】 本発明を適用する画像形成装置の一例であるレーザープリンタの概略構成を説明する模式図である。

【図6】 図5に示した画像形成装置における画像データの書き込み光学系の構成の一例を詳細に説明する模式図である。

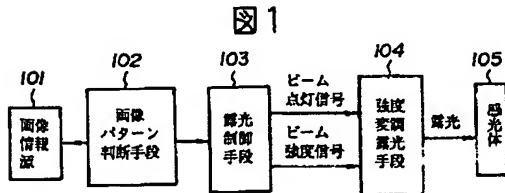
【図7】 光ビームの点灯パターンと感光体上に形成されるドット形状の説明図である。

【符号の説明】

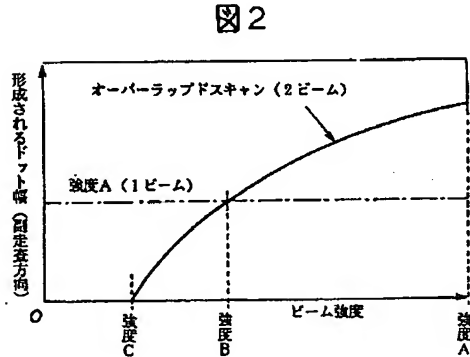
101・・・画像情報源、102・・・画像パターン判断手段、103・・・露光制御手段、104・・・変調露光手段、105・・・感光体、201・・・画像出力装置、202・・・データ交換部、203・・・光ビーム書込み装置、202a・・・シリアル/パラレル変換回路、202b・・・メモリ、202c

*02d・・・パルス幅/強度変調制御信号回路、202c・・・画像パターン判断装置、203a・・・パルス幅/強度変調LD駆動回路、203b・・・LD、203c・・・光学系、203d・・・ポリゴンミラー、203e・・・光学系、203f・・・感光体。

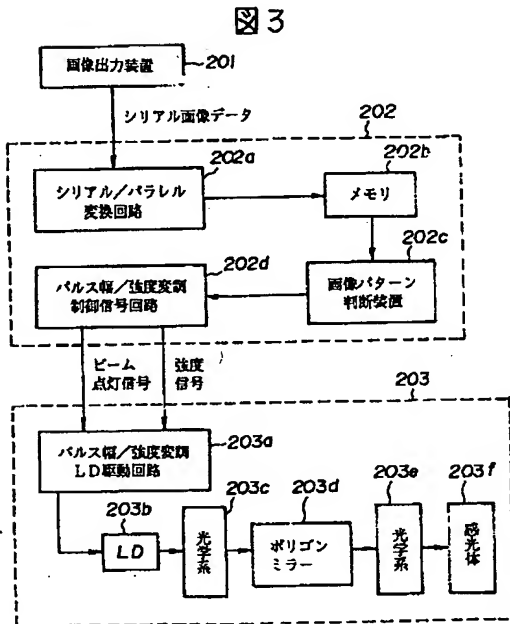
【図1】



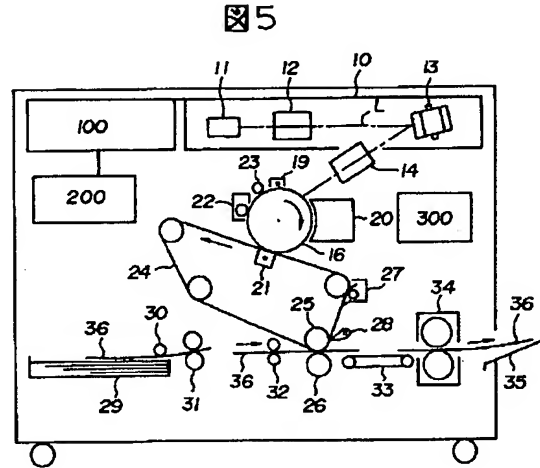
【図2】



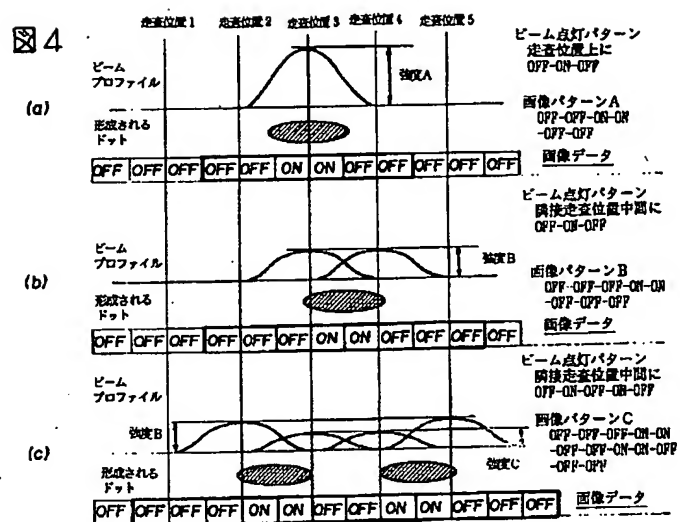
【図3】



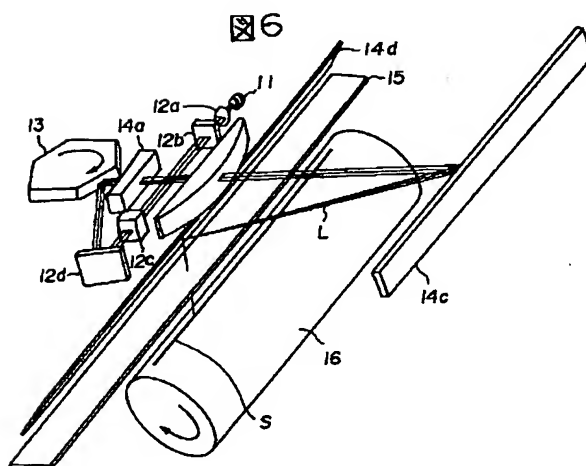
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

図7

